

Patent Number: DE19651140
 Publication date: 1997-06-19
 Inventor(s): BLESSING KURT (DE)
 Applicant(s): LOPTIQUE GES FUER LICHTSYSTEME (DE)
 Requested Patent: DE19651140
 Application Number: DE19961051140 19961210
 Priority Number(s): DE19961051140 19961210; DE19951046505 19951213
 IPC Classification: F21S1/00; H05B33/00
 EC Classification: F21S1/00
 Equivalents: AU1869297, WO9722147

Abstract

The invention concerns a lamp for uniformly lighting areas or rooms, the lamp having an electronic subassembly (3) which comprises at least three semiconductor elements or light-emitting diodes (4, 5, 6), each of which generates a luminous intensity of at least 0.2 cd and emits light in at least three different wave ranges. The subassembly (3) is equipped with an electrical circuit and power supply (14) via which the individual light-emitting diodes (4, 5, 6) can be controlled simultaneously. Lamps (1) of this type have an extremely long useful life and reduced current consumption. They are further characterized by favourable sizes even when their luminous intensity is high.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Description

Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit einer künstlichen Lichtquelle zum gleichmässigen Beleuchten von Flächen und Räumen, die von mehreren, eine Baugruppe darstellenden Halbleiterelement gebildet ist, die Licht in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen emittieren.

Üblicherweise werden Wohn-, Verwaltungs-, Behandlungs- und Verkaufsräume sowie Sportstätten oder sonstige Aussenanlagen mittels Glüh- oder Halogenlampen, Leuchtstofflampen und anderen Entladungslampen beleuchtet. Auch im Bereich Fotooptik oder Bühnentechnik werden die vorgenannten Leuchtmittel bzw. Lichtquellen zur Ausleuchtung bzw. zum Anstrahlen von Personen, Flächen und Gegenständen verwendet. Allgemeine Anforderungen wie an die Gleichmässigkeit der Beleuchtung, die Miniaturisierung der Leuchten selbst, die gute Farbwiedergabe, die gute Blendungsbegrenzung sowie einen variablen Ausstrahlungswinkel bei hoher Lichtausbeute haben dazu geführt, dass für die vorgenannten Zwecke vorwiegend NV-Halogenlampen oder Leuchtstofflampen verwendet werden. Diese Leuchtmittel bzw. Lichtquellen werden in der Regel durch Reflektoren oder Reflektorsysteme ergänzt, um die gewünschte Beleuchtungsaufgabe zu erfüllen. Es ist allen herkömmlichen Leuchten gemeinsam, dass deren Leuchtmittel in Fassungen gehalten werden oder über die jeweilige Fassung mit dem erforderlichen Strom versorgt werden, der mittels Vorschaltgeräten wie Drosseln oder Transformatoren in der geeigneten Form bereit gestellt wird. Nachteilig bei diesem Stand der Technik ist, dass die Lebensdauer der Lichtquellen relativ niedrig ist und bestenfalls 8000 Betriebsstunden bei Leuchtstofflampen beträgt. Daraus folgen hohe Betriebskosten der Leuchten, nämlich hohe Ersatzteilkosten, als auch hohe Wartungskosten für den Arbeitsaufwand beispielsweise beim Auswechseln der Lichtquelle selbst. Mindestens ebenso nachteilig wirkt sich der schlechte Wirkungsgrad der vorgenannten Lichtquellen aus, weil ein Grossteil der elektrischen Energie anstatt in sichtbares Licht, in Konvektionswärme sowie in die unsichtbare Infrarot- und Ultraviolettstrahlung umgewandelt wird, welche überdies auch noch gesundheitsschädlich sein kann.

Weitere Nachteile der herkömmlichen Leuchten ergeben sich daraus, dass die Baugrösse der Leuchten, welche wesentlich durch den erforderlichen Reflektor mitbestimmt wird, relativ gross ist und über die die Farbe des ausgestrahlten Lichtes nicht beeinflusst werden kann.

Weiter ist bekannt, Lumineszenzdioden einzusetzen. In der Regel handelt es sich dabei um Halbleiterdioden, die bei Stromfluss in Durchlassrichtung elektromagnetische Strahlung emittieren. Die Wellenlänge der emittierten Strahlung wird im wesentlichen durch das verwendete Halbleitermaterial bestimmt und ist aufgrund der elektronischen Übergänge, die für die Emission ursächlich sind, auf einen schmalen Wellenlängenbereich begrenzt. Als Lumineszenzdioden sind auch LED mit zwei, drei oder vier Halbleiterelementen bekannt, die je nachdem, welche Anschlusspins, die jeweils zu den unterschiedlichen Halbleiterelementen innerhalb der LED führen, angesteuert werden, unterschiedlich farbiges Licht emittieren. Zur Signalisierung von Messdaten wird je nach Schaltungszustand die ein oder andere Farbe jeweils einzeln erzeugt. Im Stand der Technik ist die Verwendung von LED mit zwei im wesentlichen auf den Einsatz in Signalelementen, Lichtschranken, Lochkartenlesegerät bei der IR-Fernsteuerung und in Fotodetektoren beschränkt. Auch zur Hinterleuchtung von Displays oder Anzeigen werden Licht emittierende Halbleiterelemente eingesetzt. Aufgrund der zur Verfügung stehenden Lichtausbeute werden LED mit zwei heute auch am Automobil als Positions-, Brems- oder Richtungsänderungsleuchten eingesetzt (DE-A1-42 28 895). Beim Einsatz in Fahrzeugscheinwerfern soll jede Halbleiterlichtquelle nur Licht einer Farbe abstrahlen, wobei durch Überlagerung des von sämtlichen Halbleiterlichtquellen abgestrahlten Lichtes ein Licht einheitlicher Farbe austreten soll. Die DE-A1-38 27 083 beschreibt ebenfalls lichtstarke Halbleiterelemente, die in der Farbe rot in einem spitzen Ausstrahlungswinkel 1-3 cd erzeugen. Bei allen die bekannten Anwendungen von Halbleiterelementen als Lichtquelle ist von Nachteil, dass keine leistungsfähigen Leuchten zu verwirklichen sind und das notwendige Weisslicht nicht ohne weiteres zu erreichen ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Leuchte mit kleinen Baumassten aber hohem Wirkungsgrad und hoher Lebensdauer zu schaffen.

Die Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass die elektronische Baugruppe als integrierter, die einzelnen lichtemittierenden Halbleiterelemente aufnehmender Chip/Schaltkreis ausgebildet ist, dass die Leuchtdioden eine Lichtstärke von jeweils mindestens 0,2 cd aufweisen und dass der Ausstrahlungswinkel der Leuchtdioden so gross ist, dass sich aus kurzer Distanz im wesentlichen weisses Licht auf dem auszuleuchtenden Objekt ergibt.

Derartige Baugruppen sind beispielsweise nach der SMD-Technik herstellbar, wobei die einzelnen Halbleiterelemente in den Chip bzw. Schaltkreis integriert sind. Dieser Chip kann beispielsweise herkömmliche Steckverbindungsanschlüsse aufweisen, wobei die gleichmässige Beleuchtung durch die Verwendung entsprechender Halbleiterelemente möglich ist, die eine Lichtstärke von mindestens 0,2 cd erzeugen und Licht in mindestens drei unterschiedlichen Wellenlängenbereichen emittieren. Durch additive Überlagerung der Wellenlängenbereich bzw. durch einen entsprechenden Ausstrahlungswinkel der Leuchtdioden bzw. Halbleiterelemente ist sichergestellt, dass im wesentlichen weisses Licht das zu beleuchtende Objekt bestrahlt. Durch Einsatz entsprechender Leuchtdioden und ihrer Anordnung und Integration in den Schaltkreis erreicht man die angestrebten kostengünstigen Leuchten mit kleinem Baumasst und hohem Wirkungsgrad.

Nach einer zweckmässigen Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Schaltkreis mit einer in die Lichtquelle integrierten Stromversorgung und Ansteuerung für die Leuchtdioden ausgerüstet ist, die vorzugsweise eine Lichtstärke von jeweils 1 cd erzeugend ausgebildet sind. Da erfindungsgemäss je nach Baugruppe unterschiedliche Halbleiterelemente mit unterschiedlichen Mindestspannungen Verwendung finden können, ist eine auf das jeweilige Halbleiterelement abgestimmte Stromversorgung mit der entsprechenden Spannung von erheblichem Vorteil. Die jeweilige Stromversorgung kann bevorzugt auch ein Regelkreis für die Versorgungsspannung nach Art eines Potentiometers integriert sein, der die Helligkeit jeweiligen Halbleiterelementes steuert. Erfindungsgemäss werden Halbleiterelemente eingesetzt, die gleichzeitig die drei Grundfarben rot, grün und blau erzeugen. Die aufwendige Anordnung und Ansteuerung unterschiedlicher Halbleiterelemente wird dann überflüssig. Bei Leuchtdioden mit 1 cd kann die Zahl der zum Einsatz kommenden Leuchtdioden bzw. Halbleiter vorteilhaft reduziert werden, so dass die Leuchten noch kleiner bauen.

Eine weitere zweckmässige Ausführung sieht vor, dass die Lichtquelle ein geschlossenes Gehäuse mit Kunststoff- und/oder Glaskörper aufweist und über den Sockel bzw. die Fassung an das Stromnetz

anschliessbar ist. Hierbei sind die Halbleiterelemente direkt in einen Chip integriert und reduzieren nicht nur die Baugrösse, sondern verhindern auch eine Gesundheitsbeeinträchtigung, weil UV-Strahlung oder IR-Strahlung nicht ausgesendet werden. Da die erfindungsgemässe Lichtquelle bei hoher Lichtausbeute nur niedrige Temperaturen hervorruft, ist eine Integrierung in ein geschlossenes Gehäuse aus Kunststoff oder Glas problemlos möglich, wobei dann die übliche Anschlusstechnik ü Sockel oder Fassung wie bei üblichen Lichtquellen bekannt Verwendung finden kann. Dies hat den vor allem grossen Vorteil, dass derartige Lichtquellen bzw. auch insgesamt Leuchten vom Verkehr schnell angenommen werden.

Um derartige Lichtquellen als Komplettlichtversorgung zu verwirklichen, ist vorgesehen, dass die Stromversorgung und Ansteuerung für die Leuchtdioden in das geschlossene Gehäuse der Lichtquelle integriert ist. Durch entsprechende Anschlüsse üblicher Bauart an das Stromnetz ist eine Anwendung derartiger Lichtquellen praktisch überall möglich.

Die Vielseitigkeit der Erfindung wird auch dadurch deutlich, dass gemäss einer Weiterbildung vorgesehen ist, dass das Gehäuse aus brennbarem Material wie Pappe, Textilstoff oder Kunststoff besteht. Damit ist aufgrund der günstigen Bauform und der niedrigen Temperaturen, die an den Halbleiterelementen bzw. Leuchtdioden und an der Stromversorgung anliegen, erstmals die Möglichkeit gegeben, dem Gehäuse selbst, d. h. also der Lichtquelle diese für die Optik wichtigen Materialien direkt zuzuordnen. Es ergeben sich damit völlig neue Effekte und Anwendungsmöglichkeiten, ohne dass dadurch irgendwelche Gefahren entstehen. Die Wirku der einzelnen Lichtquelle und damit der Leuchte wird gezielt dadurch erhöht, dass gemäss der Erfindung der Chip auf der Seite mit den Halbleiterelementen verspiegelt ausgebildet ist.

Weiter oben ist bereits erwähnt, dass die Stromversorgung und Ansteuerung für die Leuchtdioden in das geschlossene Gehäuse der Lichtquelle integriert ist. Dabei ist eine den Platzverhältnissen optimal anzupassende Verwirklichung die, bei der die Stromversorgung und Transformation von AC/DC- und DC/DC-Wandlern gebildet ist. Derartige Bauteile können vorteilhaft in den Chip bzw. in das Gehäuse der Lichtquelle mit integriert werden, so dass sie geschützt angeordnet sind und immer voll wirksam werden und darüber hinaus die Möglichkeit bieten, derartige Lichtquellen bzw. Leuchten an übliche Wechselstromversorger anzuschliessen.

Nach einer zweckmässigen Weiterbildung der erfindungsgemässen Leuchte ist vorgesehen, dass den Leuchtdioden ein optisches Bauelement zur Homogenisierung der Lichtfarbe und der Lichtstärkenverteilung zugeordnet ist. Bei diesem Bauelement handelt es sich zweckmässigerweise um eine Linse oder Streuscheibe, wobei Linsen beliebiger Bauform eingesetzt werden können. Über die Bündelung der unterschiedlichen Lichtwellen erfolgt eine zielgerichtete Beeinflussung in der beschriebenen Form.

Aufgrund des sehr niedrigen Stromverbrauches des Schaltkreises bzw. der einzelnen Leuchtdioden eignet sich die Erfindung besonders für den Einsatz der Solarenergie. Erfindungsgemäss ist dementsprechend vorgesehen, dass der Schaltkreis bzw. die Stromversorgung mit Solarzellen verbindbar ausgebildet ist. Damit ist auch in grösserem Umfang der Einsatz von Solarzellen u fotovoltaischen Elementen für Aussenleuchten oder auch Innenraumleuchten möglich, die in Kombination mit der Nutzung von Tageslicht eingesetzt werden. Hierbei wird das Tageslicht in Strom umgewandelt, der Akkus auflädt und nach Auflösung eines Impulses die gespeicherte Energie für die Stromversorgung der Halbleiterelemente freigibt. Da sich dieser Prozess ausschliesslich im Bereich von Gleichstrom abspielt, fallen vorteilhaft keine Transformationsverluste an. Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Schaltkreis bzw. das Gehäuse einen Dämmerungs- oder Zeitschalter aufweist, weil darüber sichergestellt werden kann, dass der Stromverbrauch erst einsetzt, wenn dies aufgrund der Lichtverhältnisse erforderlich wird. Verhindert ist damit, dass aufgrund einer zu geringen Speicherung in den Akkus die Stromversorgung zu früh ausfällt.

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass eine gleichmässige Beleuchtung bei Einsatz der erfindungsgemässen Lichtquelle bzw. der Leuchte möglich ist, da die Halbleiterelemente, die eine Lichtstärke von jeweils wenigstens 0,2 cd erzeugen und Licht in mindestens drei unterschiedlichen Wellenlängenbereichen emittieren, mittels einer elektrischen Schaltung gleichzeitig einzeln angesteuert werden und dann durch additive Überlagerung der Wellenlängenbereiche im wesentlichen weisses Licht auf das beleuchtete Objekt abgeben. Da die Leuchtdioden eine Lebensdauer von 100 000 Stunden bei einem nur 25%igen Leistungsabfall aufweisen, ist hier der besondere Vorteil zu verzeichnen, dass ein Austauschen des Leuchtmittels sich quasi vollständig erübrigt. Da die Leuchtdioden darüber hinaus nur eine sehr geringe Baugrösse aufweisen, lässt sich eine sehr geringe Baugrösse d Gesamtleuchte bei hoher Lichtintensität verwirklichen. UV-Strahlung und IR-Strahlung werden vermieden, so dass eine

Gesundheitsbeeinträchtigung nicht auftreten kann. Die niedrige Bauform und die niedrigen Temperaturen, die an den Halbleiterelementen und an der Stromversorgung anliegen, gestatten die Verwendung von leicht brennbaren Materialien auch als Gehäusematerial. Dadurch ergeben sich sehr viele neue Applikations- und Designmöglichkeiten. Es werden mindestens drei Halbleiterelemente verwendet bevorzugt zur Erzielung einer möglichst gleichmässigen Lichtfarbe auf dem beleuchteten Objekt, mindestens neun, besonders bevorzugt 27. Es ist auch die Möglichkeit, durch Verknüpfung mehrerer kleinerer Elementbaugruppen eine entsprechend grosse Baugruppe vorzugeben. Die Anzahl der Halbleiterelemente ist nach oben nur durch die Baugrösse der Elemente und die maximale Grösse der Leuchte begrenzt. Der Lichtaustrittswinkel der verschiedenfarbig strahlenden Halbleiterelemente ist derart gross und die Elemente sind entsprechend angeordnet, so dass das Licht der unterschiedlichen Wellenlängenbereich sich derart überlagert, dass sich im wesentlichen weisses Licht ergibt. Es ist auch möglich, dem weissen Licht durch entsprechende Einstellung der an den jeweiligen Halbleiterelementen anliegenden Versorgungsspannungen oder durch die Wahl der Halbleiterelemente selbst eine Färbung zu geben, falls dies aus beleuchtungstechnischen Gründen gewünscht ist. Vorteilhaft ist weiter, dass die Möglichkeit gegeben ist, die erfindungsgemässe Leuchte mit dem Einsatz von Solarenergie zu koppeln, zumal dadurch Transformationsverluste vermieden werden können und damit eine noch bessere Ausbeute der vorhandenen Energie. Die Integrierung aller Teile einschliesslich der Schaltung, der Stromversorgung und der Ansteuerung in ein komplettes geschlossenes Gehäuse gibt darüber hinaus die vorteilhafte Möglichkeit, derartige Lichtquellen handelsüblichen Sockeln oder Fassungen zu versehen und damit die Verwendung wesentlich zu erleichtern. Schliesslich ist durch Einsatz von Akkus oder Batterien die Möglichkeit gegeben, auch transportable Einheiten zu verwirklichen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1a in perspektivischer Darstellung eine Mehrzahl von Leuchtdioden auf einer Platine,

Fig. 1b in der Draufsicht eine Mehrzahl von Leuchtdioden auf einer Platine,

Fig. 2 in schematischer Darstellung eine Mehrzahl von Leuchtdioden auf einer Platine mit einer Sammellinse als optisches Bauelement,

Fig. 3 ein Chip, in den 25 Halbleiterelemente direkt integriert sind,

Fig. 4 ein geschlossenes Gehäuse, in dem der Chip mit den Halbleiterelementen und die Stromversorgung mit Ansteuerung eingebaut sind und

Fig. 5 ein weiteres Gehäuse, in dem eine Platine mit Leuchtdioden und Stromversorgung und Ansteuerung integriert sind.

Fig. 1a zeigt einen einfachen Aufbau einer Leuchte 1 bzw. einer Lichtquelle 2, die hier lediglich aus einer Platine 10 mit einer Baugruppe 3 verschiedener Halbleiter 4 bzw. Leuchtdioden 5, 6 besteht. Die Leuchtdioden 4, 5, 6 sind durch eine hier nicht erkennbare separate Stromversorgung angesteuert.

Fig. 1b zeigt eine Draufsicht auf die Platine 10 mit der Vielzahl von Leuchtdioden 4, 5, 6, die hier symmetrisch angeordnet sind.

Fig. 2 zeigt eine Platine 10, der ein optisches Bauelement 16 vorgelagert ist, das die einzelnen Strahlengänge 18, 19, 20 und Farbanteile in einem Brennpunkt 17 überlagert und mischt.

Fig. 3 zeigt einen Chip bzw. einen Schaltkreis 8, der direkt mit Halbleiterelementen bzw. Leuchtdioden 4, 5, 6 bestückt ist und aufgrund seiner Bauform sich für den Einbau in verschiedenste Lichtquellen 2 bzw. Leuchten 1 eignet.

Die Fig. 4 und 5 verdeutlichen, dass die erforderlichen Komponenten wie z. B. der Chip bzw. Schaltkreis 8 oder die Platine 10 mit den Leuchtdioden 4, 5, 6 einem geschlossenen Gehäuse 9 zugeordnet werden können. Dieses geschlossene Gehäuse 9 weist nach Fig. 4 die angenäherte Form einer Glühlampe auf, wobei der integrierte Schaltkreis 8 im Inneren des Gehäuses 9 erkennbar ist. Ebenfalls integriert ist die Stromversorgung 14, die nicht erkennbare Ansteuerung. Der untere Teil 22 des Gehäuses 9 stellt eine

geschlossene Einheit dar und kann auch mit brennbaren Materialien wie Pappe, Stoff oder Kunststoffen beschichtet sein, weil die im Inneren des Gehäuses 9 entstehenden Temperaturen unbeachtlich sind.

An den oberen Teil 22 des Gehäuses 9 angeformt ist ein Sockel 11, der ein Einschrauben in eine korrespondierende Fassung beispielsweise einer Lampe oder Leuchte 1 ermöglicht, um 50 die vorhandene Technik benutzen zu können. Damit ist ein direkter Anschluss an die Netzversorgung möglich, wobei über die Stromversorgung 14 und die Ansteuerung eine Versorgung und Steuerung der Leuchtdioden 4, 5, 6 möglich ist.

Nach Fig. 5 kann das Gehäuse 9 auch eine andere Form aufweisen. Hier ist das Gehäuse 9 mit einem Sockel 12 mit Steckelementen 13 ausgerüstet, so dass auch hier der Einsatz beispielsweise in Halogenleuchten möglich wird, wobei dann eine vereinfachte Stromversorgung 14 zum Einsatz kommen kann, da in der Regel Transformatoren in der Leuchte 1 bereits vorhanden sind. Das Gehäuse 9 ist über ein Schutzglas 21 ähnlich wie bei der Ausführung nach Fig. 4 abgeschlossen, so dass ein insgesamt geschützter Innenraum 23 vorhanden ist. Zur Erhöhung der Lichtintensität kann die Seite 15 der Platine 10 bzw. des Chips 8 mit den Leuchtdioden 4, 5, 6 verspiegelt ausgebildet werden.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Claims

1. Leuchte (1) mit einer künstlichen Lichtquelle (2) zum gleichmässigen Beleuchten von Flächen und Räumen, die von mehreren, eine Baugruppe (3) darstellenden Halbleiterelemente (4) gebildet ist, die Licht in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen emittieren, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Baugruppe (3) als integrierter, die einzelnen Lichtemittierenden Halbleiterelemente (4, 5, 6) aufnehmender Chip/Schaltkreis (8) ausgebildet ist, dass die Halbleiterelemente (4, 5, 6) eine Lichtstärke von jeweils mindestens 0,2 cd aufweisen und dass der Ausstrahlwinkel der Halbleiterelemente (4, 5, 6) so gross ist, dass sich aus kurzer Distanz im wesentlichen weisses Licht auf dem auszuleuchtenden Objekt ergibt.

2. Leuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkreis (8) mit einer in die Lichtquelle (2) integrierten Stromversorgung (14) und Ansteuerung für die Halbleiterelemente (4, 5, 6) ausgerüstet ist, die vorzugsweise eine Lichtstärke von jeweils 1 cd erzeugend ausgebildet sind.

3. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (2) ein geschlossenes Gehäuse (9) mit Kunststoff- und/oder Glaskörper aufweist und über den Sockel (11) bzw. die Fassung (12) an das Stromnetz anschliessbar ist.

4. Leuchte nach Anspruch 2 und Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromversorgung (14) und Ansteuerung für die Halbleiterelemente (4, 5, 6) in das geschlossene Gehäuse (9) der Lichtquelle (2) integriert ist.

5. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (9) aus brennbarem Material wie Pappe, Textilstoff oder Kunststoff besteht.

6. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Chip (8) auf der Seite (15) mit den Halbleiterelemente (4, 5, 6) verspiegelt ausgebildet ist.

7. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromversorgung (14) und Transformation von AC/DC- und DC/DC-Wandlern gebildet ist.

8. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass den Leuchtdioden (4, 5, 6) ein optisches Bauelement (16) zur Homogenisierung der Lichtfarbe und der Lichtstärkenverteilung zugeordnet ist.

9. Leuchte nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Bauelement (16) eine Linse oder Streuscheibe ist.

10. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkreis (8) bzw. die Stromversorgung (14) mit Solarzellen verbindbar ausgebildet ist.

11. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Schaltkreis (8) bzw. dem Schaltkreis (8), Stromversorgung (14) und Ansteuerung für die Halbleiterelemente (4, 5, 6) aufnehmenden Gehäuse (9) ein Akku oder eine Batterie zugeordnet ist.

12. Leuchte nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkreis (8) bzw. das Gehäuse (9) einen Dämmerungs- oder Zeitschalter aufweist.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑩ DE 196 51 140 A 1

⑤1 Int. Cl.⁸:
F21 S 1/00
H 05 B 33/00

②1 Aktenzeichen: 196 51 140.2
②2 Anmeldetag: 10. 12. 98
④3 Offenlegungstag: 19. 6. 97

DE 196 51 140 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
13.12.95 DE 195465059

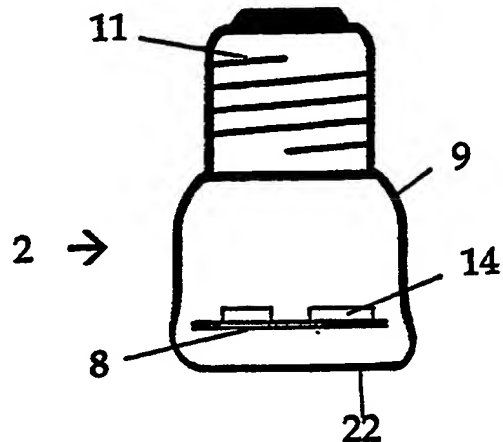
⑦1 Anmelder:
LOPTIQUE Gesellschaft für Lichtsysteme mbH,
45127 Essen, DE

⑦4 Vertreter:
Schulte, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 45219 Essen

⑦2 Erfinder:
Blessing, Kurt, 45481 Mülheim, DE

⑤4 Leuchte mit geringem Stromverbrauch

⑤7 Eine Leuchte zur gleichmäßigen Beleuchtung von Flächen oder Räumen verfügt über eine elektronische Baugruppe 3 mit mindestens drei Halbleiterelementen bzw. Leuchtdioden 4, 5, 6, die eine Lichtstärke von jeweils wenigstens 0,2 cd erzeugen und jeweils Licht in mindestens drei unterschiedlichen Wellenlängenbereichen emittieren. Die Baugruppe 3 ist mit einer elektrischen Schaltung und Stromversorgung 14 ausgerüstet, über die die einzelnen Leuchtdioden 4, 5, 6 gleichzeitig angesteuert werden können. Derartige Leuchten 1 haben eine extrem hohe Lebensdauer und einen verringerten Stromverbrauch. Gekennzeichnet sind sie weiter durch günstige Baugrößen selbst bei hoher Lichtintensität.



DE 196 51 140 A 1

Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit einer künstlichen Lichtquelle zum gleichmäßigen Beleuchten von Flächen und Räumen, die von mehreren, eine Baugruppe darstellenden Halbleiterelement gebildet ist, die Licht in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen emittieren.

Üblicherweise werden Wohn-, Verwaltungs-, Behandlungs- und Verkaufsräume sowie Sportstätten oder sonstige Außenanlagen mittels Glüh- oder Halogenlampen, Leuchtstofflampen und anderen Entladungslampen beleuchtet. Auch im Bereich Fotooptik oder Bühnentechnik werden die vorgenannten Leuchtmittel bzw. Lichtquellen zur Ausleuchtung bzw. zum Anstrahlen von Personen, Flächen und Gegenständen verwendet. Allgemeine Anforderungen wie an die Gleichmäßigkeit der Beleuchtung, die Miniaturisierung der Leuchten selbst, die gute Farbwiedergabe, die gute Blendungsbegrenzung sowie einen variablen Ausstrahlungswinkel bei hoher Lichtausbeute haben dazu geführt, daß für die vorgenannten Zwecke vorwiegend NV-Halogenlampen oder Leuchtstofflampen verwendet werden. Diese Leuchtmittel bzw. Lichtquellen werden in der Regel durch Reflektoren oder Reflektorsysteme ergänzt, um die gewünschte Beleuchtungsaufgabe zu erfüllen. Es ist allen herkömmlichen Leuchten gemeinsam, daß deren Leuchtmittel in Fassungen gehalten werden oder über die jeweilige Fassung mit dem erforderlichen Strom versorgt werden, der mittels Vorschaltgeräten wie Drosseln oder Transformatoren in der geeigneten Form bereit gestellt wird. Nachteilig bei diesem Stand der Technik ist, daß die Lebensdauer der Lichtquellen relativ niedrig ist und bestenfalls 8000 Betriebsstunden bei Leuchtstofflampen beträgt. Daraus folgen hohe Betriebskosten der Leuchten, nämlich hohe Ersatzteilkosten, als auch hohe Wartungskosten für den Arbeitsaufwand beispielsweise beim Auswechseln der Lichtquelle selbst. Mindestens ebenso nachteilig wirkt sich der schlechte Wirkungsgrad der vorgenannten Lichtquellen aus, weil ein Großteil der elektrischen Energie anstatt in sichtbares Licht, in Konvektionswärme sowie in die unsichtbare Infrarot- und Ultraviolettstrahlung umgewandelt wird, welche überdies auch noch gesundheitsschädlich sein kann. Weitere Nachteile der herkömmlichen Leuchten ergeben sich daraus, daß die Baugröße der Leuchten, welche wesentlich durch den erforderlichen Reflektor mitbestimmt wird, relativ groß ist und über die die Farbe des ausgestrahlten Lichtes nicht beeinflusst werden kann.

Weiter ist bekannt, Lumineszenzdioden einzusetzen. In der Regel handelt es sich dabei um Halbleiterdioden, die bei Stromfluß in Durchlaßrichtung elektromagnetische Strahlung emittieren. Die Wellenlänge der emittierten Strahlung wird im wesentlichen durch das verwendete Halbleitermaterial bestimmt und ist aufgrund der elektronischen Übergänge, die für die Emission ursächlich sind, auf einen schmalen Wellenlängenbereich begrenzt. Als Lumineszenzdioden sind auch LED's mit zwei, drei oder vier Halbleiterelementen bekannt, die je nachdem, welche Anschlußpins, die jeweils zu den unterschiedlichen Halbleiterelementen innerhalb der LED führen, angesteuert werden, unterschiedlich farbiges Licht emittieren. Zur Signalisierung von Meßdaten wird nach Schaltzustand die ein oder andere Farbe jeweils einzeln erzeugt. Im Stand der Technik ist die Verwendung von LED's im wesentlichen auf den Einsatz in Signalelementen, Lichtschranken, Lochkartenle-

segeräten, bei der IR-Fernsteuerung und in Fotodetektoren beschränkt. Auch zur Hinterleuchtung von Displays oder Anzeigen werden Licht emittierende Halbleiterelemente eingesetzt. Aufgrund der zur Verfügung stehenden Lichtausbeute werden LED's heute auch am Automobil als Positions-, Brems- oder Richtungsänderungsleuchten eingesetzt (DE-A1-42 28 895). Beim Einsatz in Fahrzeugscheinwerfern soll jede Halbleiterlichtquelle nur Licht einer Farbe abstrahlen, wobei durch Überlagerung des von sämtlichen Halbleiterquellen abgestrahlten Lichtes ein Licht einheitlicher Farbe austreten soll. Die DE-A1-38 27 083 beschreibt ebenfalls lichtstarke Halbleiterelemente, die in der Farbe rot in einem spitzen Ausstrahlungswinkel 1-3 cd erzeugen. Bei all diesen bekannten Anwendungen von Halbleiterelementen als Lichtquelle ist von Nachteil, daß keine leistungsfähigen Leuchten zu verwirklichen sind und das notwendige Weißlicht nicht ohne weiteres zu erreichen ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Leuchte mit kleinen Baumaßen aber hohem Wirkungsgrad und hoher Lebensdauer zu schaffen.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die elektronische Baugruppe als integrierter, die einzelnen lichtemittierenden Halbleiterelemente aufnehmender Chip/Schaltkreis ausgebildet ist, daß die Leuchtdioden eine Lichtstärke von jeweils mindestens 0,2 cd aufweisen und daß der Ausstrahlungswinkel der Leuchtdioden so groß ist, daß sich aus kurzer Distanz im wesentlichen weißes Licht auf dem auszuleuchtenden Objekt ergibt.

Derartige Baugruppen sind beispielsweise nach der SMD-Technik herstellbar, wobei die einzelnen Halbleiterelemente in den Chip bzw. Schaltkreis integriert sind. Dieser Chip kann beispielsweise herkömmliche Steckverbindungsanschlüsse aufweisen, wobei die gleichmäßige Beleuchtung durch die Verwendung entsprechender Halbleiterelemente möglich ist, die eine Lichtstärke von mindestens 0,2 cd erzeugen und Licht in mindestens drei unterschiedlichen Wellenlängenbereichen emittieren. Durch additive Überlagerung der Wellenlängenbereich bzw. durch einen entsprechenden Ausstrahlungswinkel der Leuchtdioden bzw. Halbleiterelemente ist sichergestellt, daß im wesentlichen weißes Licht das zu beleuchtende Objekt bestrahlt. Durch Einsatz entsprechender Leuchtdioden und ihrer Anordnung und Integrierung in den Schaltkreis erreicht man die angestrebten kostengünstigen Leuchten mit kleinem Baumaß und hohem Wirkungsgrad.

Nach einer zweckmäßigen Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Schaltkreis mit einer in die Lichtquelle integrierten Stromversorgung und Ansteuerung für die Leuchtdioden ausgerüstet ist, die vorzugsweise eine Lichtstärke von jeweils 1 cd erzeugend ausgebildet sind. Da erfindungsgemäß je nach Baugruppe unterschiedliche Halbleiterelemente mit unterschiedlichen Mindestspannungen Verwendung finden können, ist eine auf das jeweilige Halbleiterelement abgestimmte Stromversorgung mit der entsprechenden Spannung von erheblichem Vorteil. Die jeweilige Stromversorgung kann bevorzugt auch ein Regelkreis für die Versorgungsspannung nach Art eines Potentiometers integriert sein, der die Helligkeit des jeweiligen Halbleiterelementes steuert. Erfindungsgemäß werden Halbleiterelemente eingesetzt, die gleichzeitig die drei Grundfarben rot, grün und blau erzeugen. Die auf nndige Anordnung und Ansteuerung unterschiedlicher Halbleiterelemente wird dann überflüssig. Bei Leuchtdioden mit 1

cd kann die Zahl der zum Einsatz kommenden Leuchtdioden bzw. Halbleiter vorteilhaft reduziert werden, so daß die Leuchten noch kleiner bauen.

Eine weitere zweckmäßige Ausführung sieht vor, daß die Lichtquelle ein geschlossenes Gehäuse mit Kunststoff- und/oder Glaskörper aufweist und über den Sockel bzw. die Fassung an das Stromnetz anschließbar ist. Hierbei sind die Halbleiterelemente direkt in einen Chip integriert und reduzieren nicht nur die Baugröße, sondern verhindern auch eine Gesundheitsbeeinträchtigung, weil UV-Strahlung oder IR-Strahlungen nicht ausgesendet werden. Da die erfindungsgemäße Lichtquelle bei hoher Lichtausbeute nur niedrige Temperaturen hervorruft, ist eine Integrierung in ein geschlossenes Gehäuse aus Kunststoff oder Glas problemlos möglich, wobei dann die übliche Anschlußtechnik über Sockel oder Fassung wie bei üblichen Lichtquellen bekannt Verwendung finden kann. Dies hat den vor allem großen Vorteil, daß derartige Lichtquellen bzw. auch insgesamt Leuchten vom Verkehr schnell angenommen werden.

Um derartige Lichtquellen als Komplettlichtversorgung zu verwirklichen, ist vorgesehen, daß die Stromversorgung und Ansteuerung für die Leuchtdioden in das geschlossene Gehäuse der Lichtquelle integriert ist. Durch entsprechende Anschlüsse üblicher Bauart an das Stromnetz ist eine Anwendung derartiger Lichtquellen praktisch überall möglich.

Die Vielseitigkeit der Erfindung wird auch dadurch deutlich, daß gemäß einer Weiterbildung vorgesehen ist, daß das Gehäuse aus brennbarem Material wie Pappe, Textilstoff oder Kunststoff besteht. Damit ist aufgrund der günstigen Bauform und der niedrigen Temperaturen, die an den Halbleiterelementen bzw. Leuchtdioden und an der Stromversorgung anliegen, erstmals die Möglichkeit gegeben, dem Gehäuse selbst, d. h. also der Lichtquelle diese für die Optik wichtigen Materialien direkt zuzuordnen. Es ergeben sich damit völlig neue Effekte und Anwendungsmöglichkeiten, ohne daß dadurch irgendwelche Gefahren entstehen. Die Wirkung der einzelnen Lichtquelle und damit der Leuchte wird gezielt dadurch erhöht, daß gemäß der Erfindung der Chip auf der Seite mit den Halbleiterelementen verspiegelt ausgebildet ist.

Weiter oben ist bereits erwähnt, daß die Stromversorgung und Ansteuerung für die Leuchtdioden in das geschlossene Gehäuse der Lichtquelle integriert ist. Dabei ist eine den Platzverhältnissen optimal anzupassende Verwirklichung die, bei der die Stromversorgung und Transformation von AC/DC- und DC/DC-Wandlern gebildet ist. Derartige Bauteile können vorteilhaft in den Chip bzw. in das Gehäuse der Lichtquelle mit integriert werden, so daß sie geschützt angeordnet sind und immer voll wirksam werden und darüber hinaus die Möglichkeit bieten, derartige Lichtquellen bzw. Leuchten an übliche Wechselstromversorger anzuschließen.

Nach einer zweckmäßigen Weiterbildung der erfindungsgemäßen Leuchte ist vorgesehen, daß den Leuchtdioden ein optisches Bauelement zur Homogenisierung der Lichtfarbe und der Lichtstärkenverteilung zugeordnet ist. Bei diesem Bauelement handelt es sich zweckmäßigerweise um eine Linse oder Streuscheibe, wobei Linsen beliebiger Bauform eingesetzt werden können. Über die Bündelung der unterschiedlichen Lichtwellen erfolgt eine zielgerichtete Beeinflussung in der beschriebenen Form.

Aufgrund des sehr niedrigen Stromverbrauches des Schaltkreises bzw. der einzelnen Leuchtdioden eignet

sich die Erfindung besonders für den Einsatz der Solarenergie. Erfindungsgemäß ist dementsprechend vorgesehen, daß der Schaltkreis bzw. die Stromversorgung mit Solarzellen verbindbar ausgebildet ist. Damit ist auch in größerem Umfang der Einsatz von Solarzellen und fotovoltaischen Elementen für Außenleuchten oder auch Innenraumleuchten möglich, die in Kombination mit der Nutzung von Tageslicht eingesetzt werden. Hierbei wird das Tageslicht in Strom umgewandelt, der Akkus auflädt und nach Auflösung eines Impulses die gespeicherte Energie für die Stromversorgung der Halbleiterelemente freigibt. Da sich dieser Prozeß ausschließlich im Bereich von Gleichstrom abspielt, fallen vorteilhaft keine Transformationsverluste an. Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Schaltkreis bzw. das Gehäuse einen Dämmerungs- oder Zeitschalter aufweist, weil darüber sichergestellt werden kann, daß der Stromverbrauch erst einsetzt, wenn dies aufgrund der Lichtverhältnisse erforderlich wird. Verhindert ist damit, daß aufgrund einer zu geringen Speicherung in den Akkus die Stromversorgung zu früh ausfällt.

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß eine gleichmäßige Beleuchtung bei Einsatz der erfindungsgemäßen Lichtquelle bzw. der Leuchte möglich ist, da die Halbleiterelemente, die eine Lichtstärke von jeweils wenigstens 0,2 cd erzeugen und Licht in mindestens drei unterschiedlichen Wellenlängenbereichen emittieren, mittels einer elektrischen Schaltung gleichzeitig einzeln angesteuert werden und dann durch additive Überlagerung der Wellenlängenbereiche im wesentlichen weißes Licht auf das beleuchtete Objekt abgeben. Da die Leuchtdioden eine Lebensdauer von 100 000 Stunden bei einem nur 25%igen Leistungsabfall aufweisen, ist hier der besondere Vorteil zu verzeichnen, daß ein Austauschen des Leuchtmittels sich quasi vollständig erübrigt. Da die Leuchtdioden darüber hinaus nur eine sehr geringe Baugröße aufweisen, läßt sich eine sehr geringe Baugröße der Gesamtleuchte bei hoher Lichtintensität verwirklichen. UV-Strahlung und IR-Strahlung werden vermieden, so daß eine Gesundheitsbeeinträchtigung nicht auftreten kann. Die niedrige Bauform und die niedrigen Temperaturen, die an den Halbleiterelementen und an der Stromversorgung anliegen, gestatten die Verwendung von leicht brennbaren Materialien auch als Gehäusematerial. Dadurch ergeben sich sehr viele neue Applikations- und Designmöglichkeiten. Es werden mindestens drei Halbleiterelemente verwendet, bevorzugt zur Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Lichtfarbe auf dem beleuchteten Objekt, mindestens neun, besonders bevorzugt 27. Es ist auch die Möglichkeit, durch Verknüpfung mehrerer kleinerer Elementbaugruppen eine entsprechend große Baugruppe vorzugeben. Die Anzahl der Halbleiterelemente ist nach oben nur durch die Baugröße der Elemente und die maximale Größe der Leuchte begrenzt. Der Lichtaustrittswinkel der verschiedenfarbig strahlenden Halbleiterelemente ist derart groß und die Elemente sind entsprechend angeordnet, so daß das Licht der unterschiedlichen Wellenlängenbereich sich derart überlagert, daß sich im wesentlichen weißes Licht ergibt. Es ist auch möglich, dem weißen Licht durch entsprechende Einstellung der an den jeweiligen Halbleiterelementen anliegenden Versorgungsspannungen oder durch die Wahl der Halbleiterelemente selbst eine Färbung zu geben, falls dies aus beleuchtungstechnischen Gründen gewünscht ist. Vorteilhaft ist weiter, daß die Möglichkeit gegeben ist, die erfindungsgemäße Leuchte mit dem Einsatz von Solarenergie zu koppeln,

zumal dadurch Transformationsverluste vermieden werden können und damit eine noch bessere Ausbeute der vorhandenen Energie. Die Integrierung aller Teile einschließlich der Schaltung, der Stromversorgung und der Ansteuerung in ein komplettes geschlossenes Gehäuse gibt darüber hinaus die vorteilhafte Möglichkeit, derartige Lichtquellen mit handelsüblichen Sockeln oder Fassungen zu versehen und damit die Verwendung wesentlich zu erleichtern. Schließlich ist durch Einsatz von Akkus oder Batterien die Möglichkeit gegeben, auch transportable Einheiten zu verwirklichen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1a in perspektivischer Darstellung eine Mehrzahl von Leuchtdioden auf einer Platine,

Fig. 1b in der Draufsicht eine Mehrzahl von Leuchtdioden auf einer Platine,

Fig. 2 in schematischer Darstellung eine Mehrzahl von Leuchtdioden auf einer Platine mit einer Sammelrinne als optisches Bauelement,

Fig. 3 ein Chip, in den 25 Halbleiterelemente direkt integriert sind,

Fig. 4 ein geschlossenes Gehäuse, in dem der Chip mit den Halbleiterelementen und die Stromversorgung mit Ansteuerung eingebaut sind und

Fig. 5 ein weiteres Gehäuse, in dem eine Platine mit Leuchtdioden und Stromversorgung und Ansteuerung integriert sind.

Fig. 1a zeigt einen einfachen Aufbau einer Leuchte 1 bzw. einer Lichtquelle 2, die hier lediglich aus einer Platine 10 mit einer Baugruppe 3 verschiedener Halbleiter 4 bzw. Leuchtdioden 5, 6 besteht. Die Leuchtdioden 4, 5, 6 sind durch eine hier nicht erkennbare separate Stromversorgung angesteuert.

Fig. 1b zeigt eine Draufsicht auf die Platine 10 mit der Vielzahl von Leuchtdioden 4, 5, 6, die hier symmetrisch angeordnet sind.

Fig. 2 zeigt eine Platine 10, der ein optisches Bauelement 16 vorgelagert ist, das die einzelnen Strahlengänge 18, 19, 20 und Farbanteile in einem Brennpunkt 17 überlagert und mischt.

Fig. 3 zeigt einen Chip bzw. einen Schaltkreis 8, der direkt mit Halbleiterelementen bzw. Leuchtdioden 4, 5, 6 bestückt ist und aufgrund seiner Bauform sich für den Einbau in verschiedenste Lichtquellen 2 bzw. Leuchten 1 eignet.

Die Fig. 4 und 5 verdeutlichen, daß die erforderlichen Komponenten wie z. B. der Chip bzw. Schaltkreis 8 oder die Platine 10 mit den Leuchtdioden 4, 5, 6 einem geschlossenen Gehäuse 9 zugeordnet werden können. Dieses geschlossene Gehäuse 9 weist nach Fig. 4 die angenäherte Form einer Glühlampe auf, wobei der integrierte Schaltkreis 8 im Inneren des Gehäuses 9 erkennbar ist. Ebenfalls integriert ist die Stromversorgung 14, die nicht erkennbare Ansteuerung. Der untere Teil 22 des Gehäuses 9 stellt eine geschlossene Einheit dar und kann auch mit brennbaren Materialien wie Pappe, Stoff oder Kunststoffen beschichtet sein, weil die im Inneren des Gehäuses 9 entstehenden Temperaturen unacceptabel hoch sind.

An den oberen Teil 22 des Gehäuses 9 angeformt ist ein Sockel 11, der ein Einschrauben in eine korrespondierende Fassung beispielsweise einer Lampe oder Leuchte 1 ermöglicht, um die vorhandene Technik

benutzen zu können. Damit ist ein direkter Anschluß an die Netzversorgung möglich, wobei über die Stromversorgung 14 und die Ansteuerung eine Versorgung und Steuerung der Leuchtdioden 4, 5, 6 möglich ist.

Nach Fig. 5 kann das Gehäuse 9 auch eine andere Form aufweisen. Hier ist das Gehäuse 9 mit einem Sockel 12 mit Steckelementen 13 ausgerüstet, so daß auch hier der Einsatz beispielsweise in Halogenleuchten möglich wird, wobei dann eine vereinfachte Stromversorgung 14 zum Einsatz kommen kann, da in der Regel Transformatoren in der Leuchte 1 bereits vorhanden sind. Das Gehäuse 9 ist über ein Schutzglas 21 ähnlich wie bei der Ausführung nach Fig. 4 abgeschlossen, so daß ein insgesamt geschützter Innenraum 23 vorhanden ist. Zur Erhöhung der Lichtintensität kann die Seite 15 der Platine 10 bzw. des Chips 8 mit den Leuchtdioden 4, 5, 6 verspiegelt ausgebildet werden.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen.

Patentansprüche

1. Leuchte (1) mit einer künstlichen Lichtquelle (2) zum gleichmäßigen Beleuchten von Flächen und Räumen, die von mehreren, eine Baugruppe (3) darstellenden Halbleiterelemente (4) gebildet ist, die Licht in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen emittieren, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Baugruppe (3) als integrierter, die einzelnen Lichtemittierenden Halbleiterelemente (4, 5, 6) aufnehmender Chip/Schaltkreis (8) ausgebildet ist, daß die Halbleiterelemente (4, 5, 6) eine Lichtstärke von jeweils mindestens 0,2 cd aufweisen und daß der Ausstrahlwinkel der Halbleiterelemente (4, 5, 6) so groß ist, daß sich aus kurzer Distanz im wesentlichen weißes Licht auf dem auszuleuchtenden Objekt ergibt.
2. Leuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreis (8) mit einer in die Lichtquelle (2) integrierten Stromversorgung (14) und Ansteuerung für die Halbleiterelemente (4, 5, 6) ausgerüstet ist, die vorzugsweise eine Lichtstärke von jeweils 1 cd erzeugend ausgebildet sind.
3. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (2) ein geschlossenes Gehäuse (9) mit Kunststoff- und/oder Glaskörper aufweist und über den Sockel (11) bzw. die Fassung (12) an das Stromnetz anschließbar ist.
4. Leuchte nach Anspruch 2 und Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgung (14) und Ansteuerung für die Halbleiterelemente (4, 5, 6) in das geschlossene Gehäuse (9) der Lichtquelle (2) integriert ist.
5. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (9) aus brennbarem Material wie Pappe, Textilstoff oder Kunststoff besteht.
6. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Chip (8) auf der Seite (15) mit den Halbleiterelemente (4, 5, 6) verspiegelt ausgebildet ist.
7. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgung (14) und Transformation von AC/DC- und DC/DC-Wandlern gebildet ist.
8. Leuchte nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß den Leuchtdioden (4, 5, 6) ein optisches Bauelement (16) zur Homogenisierung der Lichtfarbe und der Lichtstärkenverteilung zugeordnet ist.

9. Leuchte nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Bauelement (16) eine Linse oder Streuscheibe ist. 5

10. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreis (8) bzw. die Stromversorgung (14) mit Solarzellen verbindbar ausgebildet ist. 10

11. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Schaltkreis (8) bzw. dem Schaltkreis (8), Stromversorgung (14) und Ansteuerung für die Halbleiterelemente (4, 5, 6) aufnehmenden Gehäuse (9) ein Akku oder eine Batterie zugeordnet ist. 15

12. Leuchte nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreis (8) bzw. das Gehäuse (9) einen Dämmerungs- oder Zeitschalter aufweist. 20

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

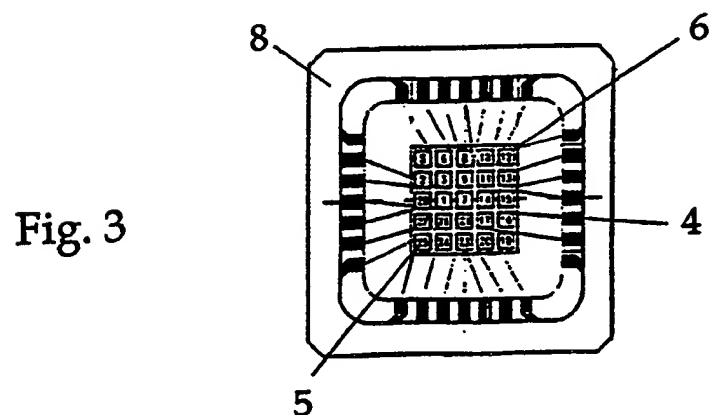
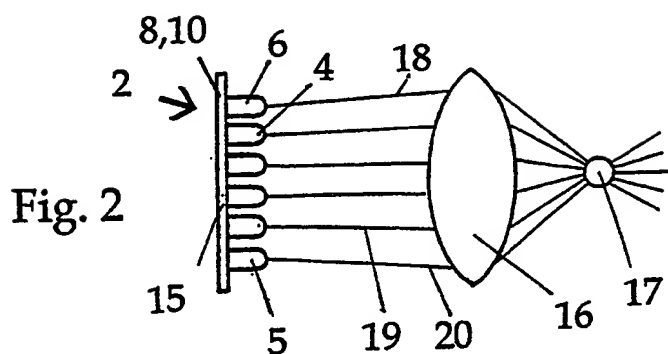
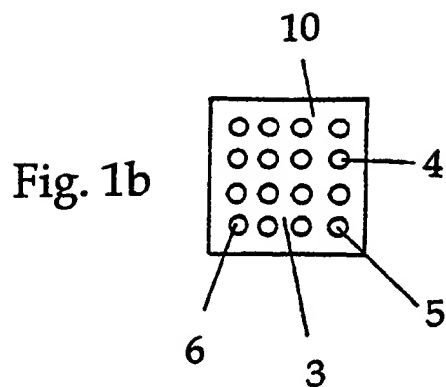
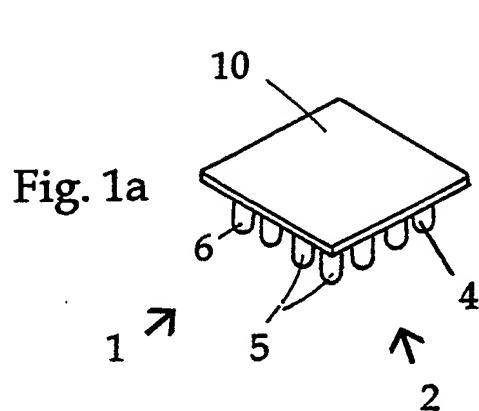


Fig. 4

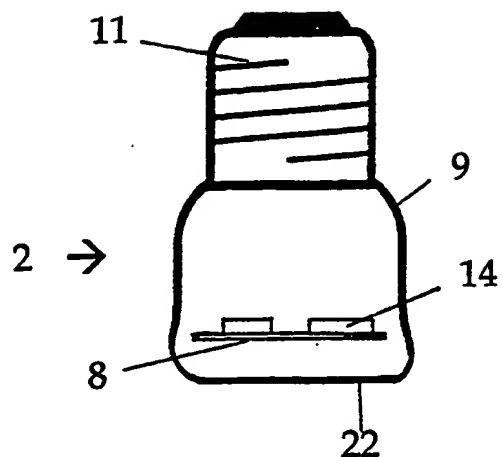


Fig. 5

